

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI MINYAK ATSIRI DAUN  
BAWANG PUTIH ANGGUR (*Pseudocalymma alliaceum* (L.)  
Sandwith) DAN MINYAK ATSIRI DAUN KAYU PUTIH  
(*Melaleuca leucadendron* L.) TERHADAP BAKTERI  
*Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli***

**NASKAH PUBLIKASI**



**Oleh:  
ELOK MUMTAAZA ULA  
K100 100 160**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
SURAKARTA  
2014**

**PENGESAHAN NASKAH PUBLIKASI**

**Berjudul:**

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI MINYAK ATSIRI DAUN BAWANG  
PUTIH ANGGUR (*Pseudocalymma alliaceum* (Lam.) Sandwith) DAN  
MINYAK ATSIRI DAUN KAYU PUTIH (*Melaleuca leucadendron* L.)  
TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli***

**Oleh:**

**ELOK MUMTAAZA ULA  
K 100 100 160**

**Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi  
Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada tanggal : 21 Desember 2013**

**Mengetahui,  
Fakultas Farmasi  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Dekan,**

**Arifah Sri Wahyuni, M.Sc., Apt**


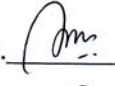


**Penguji:**

**1. Ratna Yuliani, M.Biotech.St**

**2. Anita Sukmawati, Ph.D., Apt**

**3. Prof. Dr. M. Kuswandi, SU, M.Phil., Apt**

**4. Rima Munawaroh, M.Sc., Apt**

1.   
2.   
3.   
4. 

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI MINYAK ATSIRI DAUN BAWANG PUTIH  
ANGGUR (*Pseudocalymma alliaceum* (Lam.) Sandwith) DAN MINYAK  
ATSIRI DAUN KAYU PUTIH (*Melaleuca leucadendron* L.) TERHADAP  
BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli***

***ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF THE ESSENTIAL OIL Pseudocalymma  
alliaceum* (Lam.) Sandwith LEAVES AND CAJUPUTI OIL (*Melaleuca  
leucadendron* L.) AGAINST *Staphylococcus aureus* AND *Escherichia coli***

**Elok Mumtaaza Ula\*, Kuswandi dan Rima Munawaroh**

*Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta*

Jl.Ahmad Yani Tromol Pos I, Pabelan Kartasura Surakarta 57102

Email : [elokmumtaazaula@gmail.com](mailto:elokmumtaazaula@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri minyak atsiri daun bawang putih anggur dan minyak atsiri daun kayu putih terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Minyak atsiri diperoleh dari penyulingan uap daun bawang putih anggur dan daun kayu putih. Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi Kirby Bauer pada konsentrasi 10%, 15%, 20%, dan 25% dan menggunakan kontrol negatif yang berisi pelarut (etil asetat) serta kontrol positif yaitu antibiotik kloramfenikol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri daun bawang putih anggur dan minyak atsiri daun kayu putih mempunyai aktivitas antibakteri. Minyak atsiri daun bawang putih anggur pada konsentrasi 10% terhadap *S. aureus* mempunyai zona hambat  $7,3 \pm 0,3$  mm sedangkan terhadap *E. coli* pada konsentrasi 20% baru terdapat aktivitas dengan zona hambat sebesar  $7,2 \pm 0,3$  mm. Minyak atsiri daun kayu putih pada konsentrasi 10% terhadap *S. aureus* mempunyai zona hambat sebesar  $8,3 \pm 0,3$  dan  $7,1 \pm 0,3$  terhadap *E. coli*. Hal ini menunjukkan bahwa minyak atsiri daun kayu putih mempunyai aktivitas antibakteri lebih tinggi dari pada minyak atsiri daun bawang putih anggur baik terhadap bakteri *S. aureus* maupun *E. coli*.

**Kata kunci :** *Pseudocalymma alliaceum* (Lam.) Sandwith, *Melaleuca leucadendron* (L.), *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, Antibakteri

**ABSTRACT**

*This study aims to know the antibacterial activity of the essential oil of Pseudocalymma alliaceum (Lam.) Sandwith leaves and cajuputi oil against Staphylococcus aureus and Escherichia coli. The essential oil obtained from steam distillation of Pseudocalymma alliaceum (Lam.) Sandwith leaves and cajuputi leaves. Antibacterial activity tested by Kirby Bauer diffusion method at concentration of 10%, 15%, 20%, and 25% also using negative control containing solvent (ethyl acetate) and the positive control is chloramphenicol. The results showed that the Pseudocalymma alliaceum (Lam.) Sandwith leaves and cajuputi*

*leaves essential oil has antibacterial activity. Essential oil of Pseudocalymma alliaceum (Lam.) Sandwith leaves at 10% concentration of the S. aureus have inhibition zone  $7.3 \pm 0.3$  mm while the E. coli at 20% concentration there is have activity with inhibition zone  $7.2 \pm 0.3$  mm. Essential oil of cajuputi leaves at 10% concentration of the S. aureus have inhibition zone  $8.3 \pm 0.3$  and  $7.1 \pm 0.3$  to E. coli. This suggests that the essential oil of cajuputi leaves have antibacterial activity that higher than the essential oil of Pseudocalymma alliaceum (Lam.) Sandwith both S. aureus and E. coli.*

**Keywords :** *Pseudocalymma alliaceum (Lam.) Sandwith, Melaleuca leucadendron (L.), Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Antibacterial*

## **PENDAHULUAN**

Infeksi merupakan masalah yang cukup besar di Indonesia (Priyanto, 2008). Penyakit infeksi disebabkan oleh mikroba patogen dan bersifat sangat dinamis (Darmadi, 2008). Mikroorganisme penyebab terjadinya infeksi salah satunya adalah bakteri (Mitchell *et al.*, 2006). Diantara banyak bakteri penyebab infeksi, dua diantaranya adalah *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) dan *Escherichia coli* (*E. coli*). *S. aureus* adalah bakteri Gram positif yang dapat menyebabkan infeksi pada kulit, meningitis, endocarditis, empyema dan pneumonia. Sedangkan *E. coli* adalah bakteri Gram negatif menyebabkan infeksi saluran kemih, diare, meningitis, sepsis (Brooks *et al.*, 2007).

Antibakteri dapat diperoleh dari tumbuhan. Salah satu kandungan dari tumbuhan yang mempunyai aktivitas antibakteri adalah minyak atsiri (Ajizah, 2004). Bawang putih anggur (*Pseudocalymma alliaceum* (Lam.) Sandwith) merupakan salah satu tanaman yang mempunyai kandungan minyak atsiri (Guilhon *et al.*, 2012). Tanaman ini biasanya digunakan untuk tanaman hias sebagai tanaman pagar (Kencana, 2008). Bagian dari tumbuhan bawang putih anggur diantaranya daun, kulit batang pohon, dan akar dapat digunakan sebagai obat tradisional seperti antiinflamasi, rematik, batuk, demam, dan antimikroba (Taylor, 2006). Ekstrak petroleum eter dari daun dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus*, *Staphylococcus albus*, *Streptococcus viridans*, *E. coli*, *Pseudomonas pvocyanea*, *Klebsiella* (Sharma, 1993). Penelitian yang dilakukan oleh Chirunthorn *et al* (2005) menunjukkan bahwa ekstrak etanol memiliki aktivitas

antimikroba yang lebih baik dari petroleum eter terhadap bakteri *Staphylococcus spp.*

Kayu putih (*Melaleuca leucadendron* L.) salah satu tanaman di Indonesia yang mempunyai aktivitas sebagai antibakteri, antirematik, antispasmodik, antiseptik, fungisida, dan stimulan (Duke, J.A. *et al*, 2002). Kandungan minyak atsiri dari daunnya diketahui mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Acinetobacter baumannii*, *Aeromonas veronii biogroup sobria*, *Enterococcus faecalis*, *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enterica subsp. enterica serotype typhimurium*, *Serratia marcescens*, *S. aureus* dan antifungi terhadap *Candida albicans*. (Hammer, K.A. *et al.*, 1999).

Minyak atsiri daun bawang putih anggur dan minyak atsiri daun kayu putih mempunyai aktivitas antibakteri. Pada penelitian sebelumnya minyak atsiri daun kayu putih asal Ukraina konsentrasi 100% mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dan *E. coli* dengan zona hambat masing-masing sebesar  $7,7 \pm 0,9$  dan  $8,1 \pm 0,6$  (mm) (Kon dan Rai, 2012) sedangkan minyak atsiri daun bawang putih anggur belum diketahui seberapa besar daya hambatnya. Hal ini mendasari dilakukan pengujian terhadap kedua minyak atsiri tersebut.

## METODE PENELITIAN

**Alat:** destilator uap, autoklaf (My Life), inkubator (Memmert), oven (Memmert), *Laminar Air Flow* (LAF) (Astari Niagara), inkubator *shaker* (New Brunswick), mikroskop (Olympus), ose, mikropipet (Socorex), cawan petri, neraca analitik (Precisa), *beaker glass*, gelas ukur, erlenmeyer (Pyrex), kompor listrik, batang pengaduk, *spreader glass*, tabung reaksi (Pyrex), rak tabung, bunsen, *object glass*, *deck glass*.

**Bahan :** daun bawang putih anggur dari daerah Salatiga, minyak atsiri daun kayu putih yang diperoleh dari B2P2TO2T (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional), bakteri *S. aureus* dan *E. coli* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada, media MH (Oxoid®), media BHI (Oxoid®), media KIA, media LIA, media MIO, standar Mc. Farland  $1,5 \times 10^8$  CFU/mL, akuades steril, etanol 70 %, etil asetat, spiritus, kapas, aluminium foil, *blue tips*, *yellow tips*, *paper disc*, dan *antibiotic disc*.

## **Jalannya Penelitian:**

### **Isolasi minyak atsiri**

Daun bawang putih anggur segar sebanyak 15 kg didestilasi uap selama kurang lebih 6 jam atau sampai volume minyak atsiri tidak bertambah. Minyak atsiri kemudian dipisahkan dengan air menggunakan corong pisah. Selanjutnya minyak atsiri disaring melalui  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhidrat untuk menghilangkan tapak-tapak air. Minyak yang diperoleh dihitung rendemennya dan disimpan dalam wadah hingga penuh, tertutup rapat, terhindar dari cahaya matahari, dan disimpan dalam almari pendingin dengan suhu  $12^\circ\text{C}$ . Destilat minyak atsiri daun bawang putih anggur dan minyak atsiri daun kayu putih kemudian diuji organoleptis dan indeks bias. Penentuan indeks bias dilakukan di LPPT (Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu) Universitas Gadjah Mada.

### **Sterilisasi Alat dan Bahan**

Alat gelas disterilkan menggunakan oven pada suhu  $160^\circ\text{C}$ - $180^\circ\text{C}$  selama 1-2 jam. Media dan alat yang tidak tahan pemanasan disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu  $121^\circ\text{C}$  selama 20 menit. Ose disterilkan dengan cara dibakar.

### **Pengecatan Bakteri**

Suspensi bakteri *S. aureus* dan *E. coli* diambil menggunakan ose steril, lalu masing-masing digoreskan pada *object glass* dilakukan pembebasan lemak dengan cara dipanaskan di atas nyala api bunsen, setelah kering ditetesi formalin 1%, didiamkan 5 menit lalu dikeringkan kembali dan preparat siap untuk dicat. Preparat pertama digenangi dengan cat Gram A didiamkan selama 1-3 menit kemudian cat dibuang tanpa dicuci dengan air. Selanjutnya preparat digenangi cat Gram B selama 0,5-1 menit, kemudian cat dibuang dan dicuci dengan air. Preparat kemudian ditetesi cat Gram C sampai warna cat tepat dilunturkan. Preparat terakhir digenangi cat Gram D selama 1-2 menit kemudian dicuci dan dikeringkan dalam udara kamar dengan posisi miring. Preparat dilihat di mikroskop menggunakan perbesaran kuat 1000 x dengan bantuan minyak imersi.

### **Uji Biokimiawi**

Bakteri *S. aureus* yang telah dibiakkan, diambil dengan mata ose yang runcing kemudian ditusukkan pada agar manitol (MSA), setelah itu diinkubasi

pada suhu 37°C selama 24 jam. Media MSA digunakan untuk membedakan bakteri *S. aureus* dengan spesies *Staphylococcus* lain. Warna media akan berubah menjadi kuning jika bakteri yang ditusukkan adalah *S. aureus*. Bakteri *E. coli* ditusukkan pada media KIA, LIA, dan MIO. Media KIA digunakan untuk mengetahui bakteri dalam memfermentasi laktosa atau glukosa, terbentuknya gas, dan kemampuan membentuk H<sub>2</sub>S. Media LIA untuk mengetahui bakteri dapat mendekarboksilasi lisin atau mendeaminasi lisin, sedangkan media MIO untuk mengetahui ada tidaknya pergerakan bakteri, reaksi pemecahan *ornithine*, dan pembentukan indol. Pembentukan indol diketahui dari penambahan 3 tetes reagen Kovac pada media MIO yang telah diinokulasi bakteri *E. coli* dan diinkubasi.

#### **Uji Aktivitas Antibakteri**

Media MH sebanyak 20 mL tiap petri dibiarkan memadat. Suspensi bakteri  $1,5 \times 10^8$  CFU/mL diambil sebanyak 200  $\mu$ L kemudian diratakan pada permukaan media MH. *Paper disc* diisi minyak atsiri dengan konsentrasi 10%v/v, 15%v/v, 20%v/v, dan 25%v/v masing-masing sebanyak 10 $\mu$ L. *Paper disc* berisi minyak atsiri, *paper disc* yang berisi etil asetat (kontrol negatif), dan *paper disc* antibiotik kloramfenikol 30  $\mu$ g (kontrol positif) diletakkan pada media yang telah diberi bakteri, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Diameter zona hambat di sekitar *disc* menunjukkan adanya aktivitas antibakteri. Diameter zona hambat diukur menggunakan penggaris. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan tiga kali ulangan.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Isolasi minyak atsiri**

Isolasi minyak atsiri dilakukan dengan destilasi uap (*steam distillation*). Prinsip dari destilasi uap adalah penggunaan tekanan uap yang dihasilkan dari ketel uap kemudian dilewatkan ke dalam bahan (dalam skripsi ini daun) sehingga minyak yang terdapat dalam daun akan keluar terbawa uap air. Uap air yang mengandung minyak kemudian melewati pendingin.

Minyak yang keluar dari destilator masih bercampur dengan air, oleh karena itu dipisahkan dengan menggunakan corong pisah. Minyak atsiri berada di atas air

ketika akan dipisahkan. Kemudian untuk menghilangkan tapak air yang masih terdapat dalam minyak adalah dengan menyaring melewati  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhidat.

Kelebihan dari destilasi uap adalah efisiensi sistem pembangkit uap, cepat, suhu operasi dapat dimodifikasi. Namun kekurangannya untuk minyak atsiri yang tidak tahan tekanan yang tinggi bisa rusak atau menguap. Hasil rendemen minyak atsiri bawang putih anggur adalah 0,02% yaitu dari 15 kg daun segar bawang putih anggur menghasilkan minyak atsiri 3 mL.

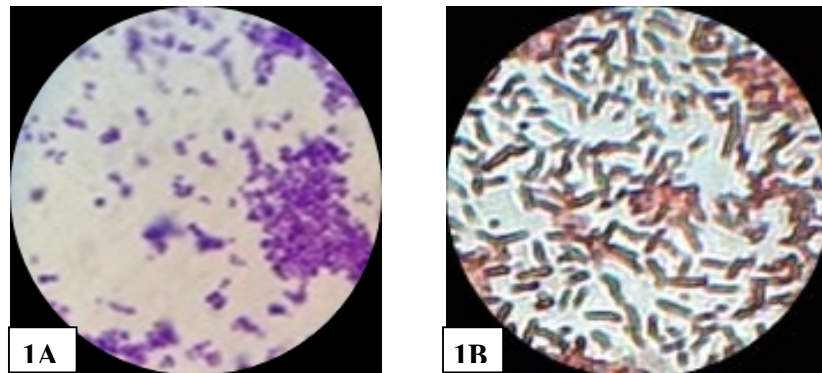
Minyak atsiri daun bawang putih anggur berwarna kuning pekat, dengan aroma khas bawang putih dan mempunyai indeks bias sebesar 1,590 pada 20°C. Minyak atsiri daun kayu putih berwarna putih jernih kekuningan, aroma seperti kamfer, dan indeks biasnya sebesar 1,474 pada 20°C. Hasil indeks bias minyak atsiri daun kayu putih mendekati nilai standar yaitu menurut Guenther (1990) 1,4640-1,4720 pada 20°C. Sedangkan untuk standar indeks bias minyak atsiri daun bawang putih anggur belum ada.

### **Identifikasi Bakteri**

Identifikasi bakteri dilakukan untuk menggolongkan dari bakteri melalui pengecatan Gram. Bakteri yang digunakan adalah *S. aureus* (Gram positif) dan *E. coli* (Gram negatif). Identifikasi bakteri *S. aureus* menggunakan mikroskop perbesaran 1000x menunjukkan hasil yang sesuai yaitu pada pewarnaan Gram terlihat bakteri berbentuk bulat, berwarna ungu, dan bergerombol seperti buah anggur (Gambar 1A). *S. aureus* mempertahankan zat warna cat Gram A yang mengandung kristal violet. Ketika pencucian dengan alkohol, bakteri Gram positif akan mengalami denaturasi protein pada dinding selnya, sehingga protein menjadi keras dan beku, pori-pori mengecil dan warna ungu dari kristal yodium dipertahankan sehingga bakteri tetap berwarna ungu (Pratiwi, 2008). *E. coli* dengan perbesaran yang sama menunjukkan warna merah atau merah muda dengan bentuk batang (Gambar 1B). Warna ungu dapat dilunturkan karena bakteri Gram negatif karena tidak tahan terhadap alkohol sehingga warna cat pertama dapat dilunturkan dan akan mengikat warna kontras yaitu cat Gram D (Brooks *et al*, 2007). Perbedaan struktur dinding sel yang membedakan klasifikasi bakteri. Bakteri Gram positif tahan terhadap alkohol karena adanya lapisan peptidoglikan yang kokoh pada dinding sel. Pada bakteri Gram negatif terdapat kadar lipid yang tinggi pada dinding sel bakteri Gram negatif, ketika pencucian dengan alkohol



akan melarutkan lipid tersebut sehingga pori-pori dinding sel akan membesar dan zat warna yang sudah diserap mudah dilepaskan (Pratiwi, 2008).



**Gambar 1. Hasil Pengecatan Gram Bakteri *S. aureus* (3A) dan Bakteri *E. coli* (3B).**

Selain pengecatan Gram dilakukan juga uji biokimia. Media MSA digunakan untuk mengidentifikasi bakteri *S. aureus* dari anggota genus *Staphylococcus* lainnya, sedangkan media KIA, LIA, MIO untuk mengidentifikasi *E. coli*.

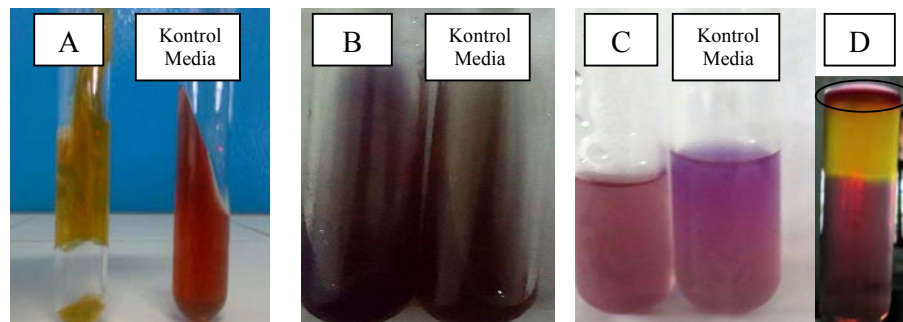
Hasil uji biokimia *S. aureus* pada media MSA perubahan warna media dari merah menjadi kuning (Mikoleit, 2012). Warna kuning timbul karena fermentasi mannitol oleh *S. aureus* yang disertai dengan pembentukan asam. MSA mengandung kandungan NaCl sehingga akan menghambat pertumbuhan bakteri selain *Staphylococcus* (Gambar 2).



**Gambar 2. Hasil Identifikasi Biokimia *S. aureus* dengan MSA**

Media KIA digunakan untuk melihat reaksi bakteri dalam memfermentasi laktosa atau glukosa, terbentuknya gas, dan kemampuan membentuk  $H_2S$ . Hasil

identifikasi *E. coli* pada media KIA adalah pada bagian miring ataupun tegak terjadi perubahan warna menjadi kuning hal ini menunjukkan bahwa *E. coli* mampu memfermentasi laktosa dan glukosa, terdapat gelembung gas yang ditunjukkan dengan pemisahan media menjadi dua bagian yaitu atas dan bawah, dan tidak membentuk  $H_2S$  ditunjukkan dengan tidak terbentuknya warna hitam. Media LIA untuk mengetahui apakah bakteri dapat mendekarboksilasi lisin. Pada media LIA tampak tidak terjadi perubahan warna yaitu tetap berwarna ungu. Hal ini menunjukkan bahwa *E. coli* mampu mendekarboksilasi lisin. Sedangkan MIO untuk mengetahui pergerakan bakteri, reaksi pemecahan *ornithine*, dan pembentukan indol. Bakteri *E. coli* pada media MIO terdapat pergerakan karena ada kabut abu-abu, serta mampu mendekarboksilasi *ornithine* karena warna MIO tetap ungu. Media MIO yang telah berisi bakteri dan diinkubasi ditambahkan reagen kovac menghasilkan cincin merah di atas nya, hal ini menunjukkan *E. coli* menghasilkan indol (Mikoleit, 2010) (Gambar 3).



**Gambar 3. Hasil Identifikasi Biokimia *E. coli* KIA, LIA, MIO, dan indol**

**Keterangan**

- A : *E. coli* pada KIA**  
**B : *E. coli* pada LIA**  
**C : *E. coli* pada MIO**  
**D : Pembentukan Indol**

**Tabel 1. Hasil uji biokimia bakteri *S. aureus* dan *E. coli***

Bakteri	KIA			LIA			MIO		MSA
	Miring	Tegak	$H_2S$	Miring	Tegak	$H_2S$	Warna	Pergerakan	
<i>S. aureus</i>									Kuning
<i>E. coli</i>	kuning	kuning	-	ungu	Ungu	-	ungu	+	-

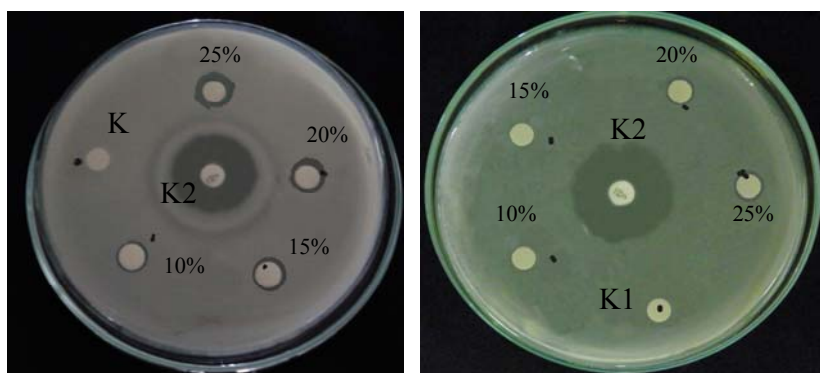
Keterangan : (-) Negatif = Tidak bersifat motil/tidak terbentuk, (+) positif = bersifat motil.

### Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri minyak atsiri daun bawang putih anggur dan kayu putih terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* serta bagaimana perbandingan aktivitasnya. Uji dilakukan dengan metode difusi Kirby Bauer menggunakan *paper disc*. Kelebihan metode Kirby Bauer yaitu mudah dalam pengerjaannya dan tidak memerlukan peralatan khusus.

Pada metode ini diamati diameter zona hambat disekitar *disc* terhadap *S. aureus* dan *E. coli* yang menunjukkan bahwa minyak atsiri mempunyai aktivitas antibakteri setelah diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Zona hambat akan tampak sebagai daerah yang tidak memperlihatkan pertumbuhan bakteri disekitar *disc*. Pada penelitian ini menggunakan kontrol negatif berisi pelarut etil asetat dan kontrol positif antibiotik kloramfenikol. Kontrol negatif digunakan untuk mengetahui apakah pelarut mempengaruhi pertumbuhan bakteri atau tidak. Kontrol positif untuk mengetahui bahwa metode uji difusi yang digunakan valid.

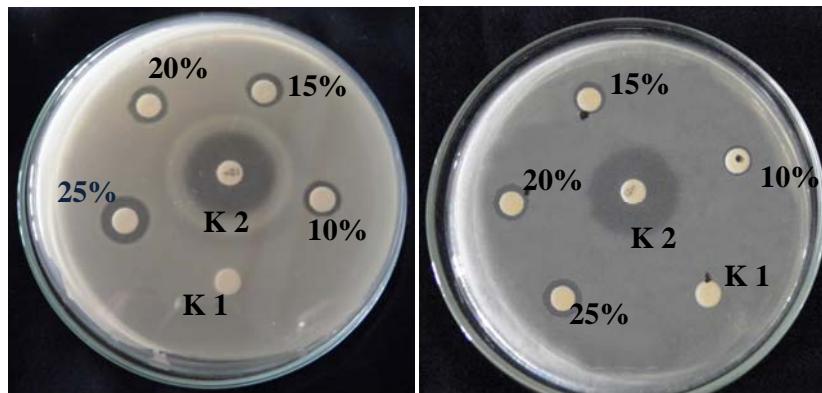
Diameter zona hambat kedua minyak atsiri dari konsentrasi 10%, 15%, 20%, hingga 25% (v/v) semakin besar. Kuantitas senyawa aktif yang semakin besar menyebabkan kemampuan minyak atsiri dalam menghambat bakteri juga semakin besar.



Gambar 4. Diameter zona hambat minyak atsiri daun bawang putih anggur terhadap *S. aureus* (kiri) dan *E. coli* (kanan)

**Keterangan**

- K 1 : kontrol negatif (etil asetat)  
K 2 : kontrol positif (kloramfenikol)



**Gambar 5. Diameter zona hambat minyak atsiri daun kayu putih terhadap *S. aureus* (kiri) dan *E. coli* (kanan)**

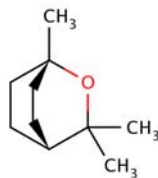
**Keterangan**

**K 1 : kontrol negatif (etil asetat)**

**K 2 : kontrol positif (kloramfenikol)**

Aktivitas antibakteri minyak atsiri daun bawang putih anggur lebih kecil dibandingkan dengan minyak atsiri daun kayu putih baik terhadap *S. aureus* maupun *E. coli* ditunjukkan dari diameter zona hambat pada konsentrasi 10 %, 15%, 20%, dan 25%v/v lebih kecil (Tabel 2 dan 3). Minyak atsiri daun bawang putih anggur pada konsentrasi 10% dan 15% tidak mempunyai daya hambat terhadap *E. coli*, pada konsentrasi 20% mulai dapat menghambat (Tabel 2).

Kandungan 1,8-sineol,  $\alpha$ -terpineol,  $\alpha$ -pinen,  $\beta$ -pinen pada minyak atsiri daun kayu putih mempunyai aktivitas antibakteri (Kulkarni *et al.*, 2012). Senyawa 1,8-sineol adalah golongan senyawa monoterpen yang mempunyai aktivitas antibakteri spektrum luas, diketahui juga senyawa terpinen-4-ol mempunyai aktivitas terhadap *S. aureus* (Lohakachornpan & Rangsipanuratn, 2001). Keempat kandungan minyak atsiri daun kayu putih di atas merupakan golongan monoterpen hidrokarbon. Mekanisme kerja dari monoterpen hidrokarbon adalah mendisintegrasi membran terluar dari bakteri (Bassole & Rodolfo, 2012).

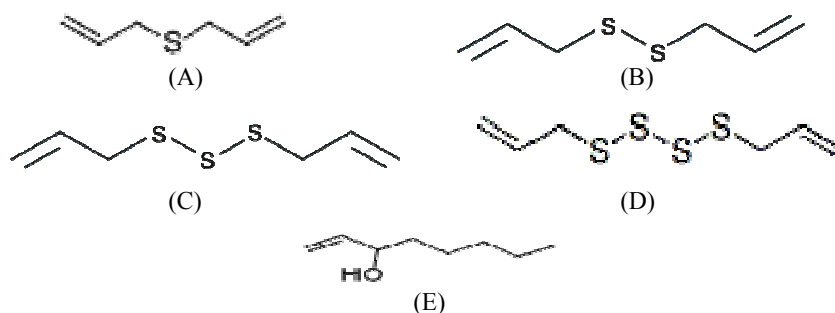


**Gambar 6. Struktur senyawa 1,8-sineol**

**Sumber : ChEBI (The database and ontology of Chemical Entities of Biological Interest)**

Minyak atsiri daun bawang putih anggur sebagian besar terdiri dari senyawa sulfida diantaranya dialil monosulfida, dialil disulfida, dialil trisulfida,

dan dialil tetrasulfida serta kandungan *1-octen-3-ol*. Menurut Kim *et al* (2004) keempat senyawa sulfida tersebut mempunyai aktivitas antibakteri *S. aureus*. Kemampuan antibakteri terbesar adalah dialil tetrasulfida karena nilai KHM yang paling kecil dibandingkan dengan yang lain. Mekanisme kerja dari dialil tetrasulfida adalah dengan merubah bentuk lipid, protein, dan polisakarida pada membran sel (Lu *et al.*, 2011).



Gambar 7. Struktur (A) dialil monosulfida (B) dialil disulfida (C) dialil trisulfida (D) dialil tetrasulfida (E) *1-octen-3-ol*

Tabel 2. Aktivitas antibakteri minyak atsiri daun bawang putih anggur terhadap *S. aureus* dan *E. coli*

Konsentrasi	Diameter zona hambat (X±SD mm)	
	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
10 %	7,3±0,3	6,0±0,0
15 %	8,0±0,5	6,0±0,0
20 %	9,7±0,6	7,2±0,3
25 %	10,6±0,4	8,1±0,5
K-	6,0±0,0	6,0±0,0
K+	22,8±0,2	20,0±0,2

Keterangan : diameter zona hambat termasuk ukuran *disc* 6 mm

Tabel 3. Aktivitas antibakteri minyak atsiri daun kayu putih terhadap *S. aureus* dan *E. coli*

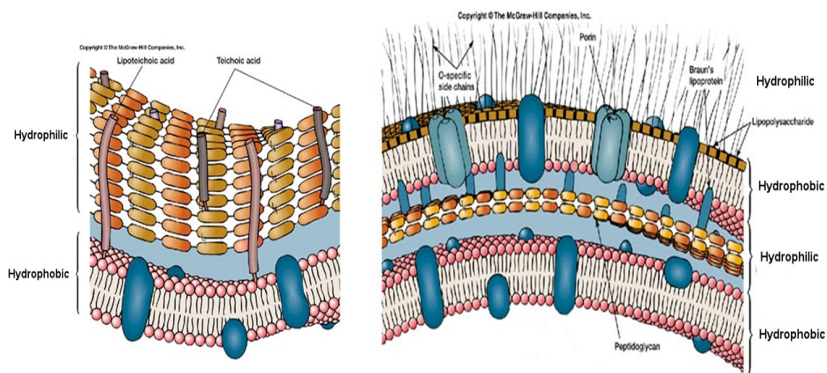
Konsentrasi	Diameter zona hambat (X±SD mm)	
	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
10 %	8,3±0,3	7,1±0,3
15 %	9,8±0,4	8,7±0,3
20 %	11,0±0,3	9,6±0,2
25 %	12,2±0,5	10,5±0,4
K-	6,0±0	6,0±0,0
K+	22,1±0,1	19,8±0,3

Keterangan : diameter zona hambat termasuk ukuran *disc* 6 mm

Diameter zona hambat kedua minyak atsiri terhadap *S. aureus* mempunyai diameter yang lebih besar jika dibandingkan *E. coli*. Artinya bahwa *E. coli* lebih sulit untuk dihambat jika dibandingkan dengan *S. aureus*. Menurut Pratiwi (2008)

suatu antibakteri dapat beraksi dengan merusak dinding sel, merusak membran plasma, menghambat sintesis protein, menghambat sintesis asam nukleat dan menghambat sintesis metabolit-metabolit penting pada bakteri.

Bakteri Gram negatif memiliki struktur dinding sel yang tebal, kadar lipid yang tinggi dan peptidoglikan tunggal. Sedangkan bakteri Gram positif memiliki struktur dinding sel yang tipis dan peptidoglikan tebal (Pelczar & Chan, 1998). Menurut Brooks *et al* (2001) pada bakteri Gram negatif hanya memiliki satu lapisan peptidoglikan yang hanya merupakan 5-20% dari penyusun dinding bakteri. Meskipun lapisan peptidoglikan pada bakteri Gram negatif lebih sedikit jika dibandingkan dengan bakteri Gram positif, namun dinding selnya tersusun lebih kompleks yaitu terdiri dari membran luar, lipoprotein, dan lipopolisakarida (Gambar 10). Hal inilah yang menyebabkan bakteri Gram negatif lebih sulit dihambat. Penelitian lain menyebutkan bahwa bakteri Gram positif lebih sensitif terhadap aksi antimikroba jika dibandingkan dengan bakteri gram negatif, karena komposisi lipid lebih mempengaruhi terhadap sensitivitas antimikroba (Wang, 2010).



**Gambar 8. Struktur dinding sel bakteri Gram positif (kiri) dan Gram negatif (kanan)**

Bila dibandingkan penelitian Kon dan Rai (2012) minyak atsiri kayu putih konsentrasi 100% dari Ukraina mampu menghambat aktivitas *S. aureus* dan *E.coli* dengan diameter zona hambat masing-masing sebesar  $7,7 \pm 0,9$  dan  $8,1 \pm 0,6$  (mm). Hal ini menunjukkan kebalikan dengan hasil percobaan di mana minyak atsiri kayu putih lebih poten terhadap *S. aureus* dari pada *E. coli*. Perbedaan ini

dikarenakan kemungkinan dari perbedaan tempat tumbuh tanaman, kandungan minyak atsirinya, dan sensitivitas bakteri yang digunakan.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Pada konsentrasi 10%, 15%, 20%, dan 25% minyak atsiri daun bawang putih anggur (*Pseudocalymma alliaceum* (Lam.) Sandwith) mampu menghambat aktivitas *S. aureus* dengan diameter zona hambat secara berurutan 7,1; 7,3; 8,7; 9,6 (mm) namun terhadap bakteri *E. coli* pada konsentrasi 20% dan 25 % yang terdapat zona hambat dengan diameter sebesar 7,2 dan 8,1 (mm).
2. Minyak atsiri daun kayu putih (*Melaleuca leucadendron* L.) pada konsentrasi 10%, 15%, 20%, dan 25% mampu menghambat *S. aureus* dengan diameter zona hambat 8,3; 9,8; 11,0; 12,2 (mm) dan *E. coli* dengan diameter zona hambat secara berurutan 7,1; 8,7; 9,6; 10,5 (mm).
3. Aktivitas antibakteri minyak atsiri daun kayu putih (*M. leucadendron* L.) lebih besar jika dibandingkan dengan minyak atsiri daun bawang putih anggur (*P. alliaceum* (Lam.) Sandwith) baik terhadap bakteri *S. aureus* maupun *E.coli*.

### **Saran**

1. Perlu dilakukan uji terhadap minyak atsiri daun bawang putih anggur (*P. alliaceum* (Lam.) Sandwith) dan minyak atsiri daun kayu putih (*M. leucadendron* L.) terhadap bakteri lain baik yang sensitif maupun resisten untuk menambah penelitian tentang manfaatnya.
2. Penelitian tentang kandungan senyawa daun bawang putih anggur (*P. alliaceum* (Lam.) Sandwith) dan daun kayu putih (*M. leucadendron* L.).
3. Penelitian lebih lanjut dalam mencari KHM dan KBM minyak atsiri daun bawang putih anggur (*P. alliaceum* (Lam.) Sandwith) dan daun kayu putih (*M. leucadendron* L.).

## DAFTAR ACUAN

- Ajizah, A., 2004, Sensitivitas *Salmonella typhimurium* terhadap Ekstrak Daun *Psidium Guajava* L., *Bioscientiae*, 1 (1), 31-38.
- Brooks, G. F., Butel, J. S., & Morse, S. A., 2001, *Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi 1 Jakarta, Salemba Medika.
- Brooks, G. F., Butel, J. S., Morse, S. A., 2007, Jawetz, Melnick, Adelberg, *Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi 23, diterjemahkan Hartanto, H., Jakarta, Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Chirunthorn, R., Supavita, T., Intaraksa, N., Kummee, S., Junkong, N., Chisorn, B., & Itharat, A., 2005, Study on biological activities of *Mansao hymenea* (DC.) A. Gentry leaf extracts, *Songklanakarin J.Sci. Technol.*, 27 (Suppl.2), 489-495.
- Darmadi, 2008, *Infeksi Nosokomial Problematika dan Pengendaliannya*, Salemba Medika, Jakarta.
- Duke, J.A., Mary, J.B.G., Jude C., Peggy, A.K.D., 2002, *Handbook of Medicinal Herbs*, 2<sup>nd</sup> Edition, hal.136, Florida, CRC Press.
- Hammer, K.A., Carson, C.F., & Riley, T.V., 1999, Antimicrobial Activity of Essential Oils and Other Plant Extracts, *Journal of Applied Microbiology*, 86, 985–990.
- Kencana, I.P., 2008, *Galeria Tanaman Hias Lanskap*, 258, Jakarta, Penebar Swadaya.
- Kim, J.W., Jung E.H., Suk, H.K., & Kyu H.K., 2004, Antimicrobial Activity of Alk(en)yl Sulfides Found in Essential Oils of Garlic and Onion, *Food Sci. Biotechnol*, 13(2), 235- 239. □
- Kon, K., & Rai, M., 2012, Antibacterial activity of *Thymus vulgaris* essential oil alone and in combination with other essential oils, *Boiscience*, 4(2) ,50-56.
- Kulkarni, A., Nasreen, J., & Seema, N., 2012, Monitoring of Antimicrobial Effect of GC-MS Standardized *Melaleuca alternifolia* Oil (Tea Tree Oil) on Multidrug Resistant Uropathogens, *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences (IOSRJPBS)*, 2(2), 06-14.
- Mikoleit, M.L., 2010, *WHO Global Foodborne Infections Network*, Enteric Diseases Laboratory Branch Centers, United State of America.
- Mitchell, R.N., Kumar, V., Abbas, A.K., Fausto, N., 2006, *Pathologic Basis of Disease*, 7th Edition, 184, United States of America, Saunders Elsevier.



- Pelczar, M.J., Speedie, M.K., Tayler, V.E., 1996, *Pharmacognosy and Pharmacobiotechnology*, 139-140, A Waverly Company Inc, New York.
- Pratiwi, S.T., 2008, *Mikrobiologi Farmasi*, 22, 106-107, 154-160, 188-191, Erlangga, Jakarta.
- Priyanto, 2008, *Farmakologi Dasar untuk Mahasiswa Keperawatan dan Farmasi*, 83, Bandung, Penerbit Leskonfi.
- Sharma, R.K., 1993, Phytosterols: Wide-Spectrum Antibacterial Agents, *Bioorganic chemistry*, volume 21, issue 1, 49–60.
- Taylor, Leslie., 2006, Database File, Ajos Sacha (*Mansoa alliacea*), (online), <http://www.raintree.com/mansoa.htm#.UVuM0hzLOb8>, diakses tanggal Maret 2013.
- Wang, G., 2010, *Antimicrobial Peptides Discovery Design and Novel Therapeutic Strategies*, hal. 116, Eppley Institute University of Nebraska Medical Center, United State of America.